

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-195213

(43)Date of publication of application : 09.07.2003

(51)Int.Cl.

G02B 27/18

G02B 5/32

G02B 19/00

G02B 27/28

G03B 21/14

H01L 33/00

(21)Application number : 2002-299622

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 11.10.2002

(72)Inventor : KIM SUNG-HA
SOKOLOV KIRILL SERGEEVICH

(30)Priority

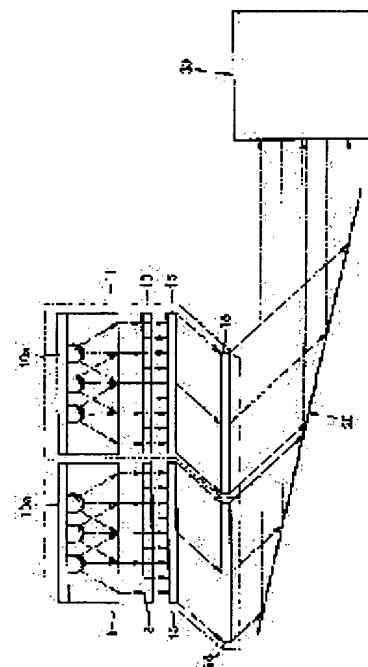
Priority number : 2001 200162936 Priority date : 12.10.2001 Priority country : KR

(54) ILLUMINATION SYSTEM AND PROJECTOR ADOPTING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an illumination system capable of realizing color images without a color wheel and to provide a projector adopting it.

SOLUTION: The illumination system includes an illumination unit including a light emitting element 10a for emitting a light beam having a predetermined wavelength and holographic optical elements 15 and 18 for reducing a cross section of the light beam emitted from the light emitting element, and a first optical path changer 20 for changing a proceeding path of an incident light passing through the holographic optical elements. The projector includes the illumination unit comprising the light emitting element for emitting the light beam having the predetermined wavelength and the holographic optical elements for reducing the cross section of the light beam emitted from the light emitting element, the first optical path changer for changing the proceeding path of the incident light inputted through the holographic optical elements, a display element for forming an image by processing the light beam inputted from the first optical path changer according to an input video signal, and a projection lens unit for magnifying the image formed by the display element and projecting the magnified image toward a screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The laser illumination-light study system characterized by the spatial phases of the profile of the array light by which the number of partitions of the laser array light source and the direction of a laser array of a fly eye lens is the laser illumination-light study system which consists of fly eye integrators which are the divisor of the number of laser arrays, and incidence is carried out at least to each array of said fly eye lens differing respectively.

[Claim 2] It is the laser illumination-light study system which is a laser illumination-light study system which consists of the laser array light source arranged periodically and a fly eye lens integrator, and is characterized by the laser array light source being the divisor of the number of laser arrays which is equipped with the astigmatism LGT light-emitting part arranged periodically, and the number of partitions of the direction of a laser array of a fly eye lens makes turn on.

[Claim 3] The laser illumination-light study system characterized by having the means to which only a predetermined distance carries out the variation rate of the laser array light by which is arranged between said laser array light sources and said fly eye lenses, and incidence is carried out for every array of this fly eye lens in a laser illumination-light study system according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The laser illumination-light study system characterized by having the means to which only a predetermined distance carries out the variation rate of the laser array light by which is arranged between the laser array light source, a collimate lens array, the fly eye integrator that is the divisor of the number of laser arrays which the number of partitions of the direction of a laser array of a fly eye lens has turned on, and said collimate lens array and said fly eye lens, and incidence is carried out for every array of this fly eye lens.

[Claim 5] It is the laser illumination-light study system which said fly eye integrator consists of a cylindrical-lens array and a cylinder lens in a laser illumination-light study system according to claim 1, 3, or 4, and is characterized by equalizing the flux of light of the rectangular direction with the hologram component of the modulation pitch arranged between the light source and a fly eye integrator at a laser array.

[Claim 6] It is the laser illumination-light study system which replaces said fly eye

integrator with a fly eye lens, consists of hologram components of this function in a laser illumination-light study system according to claim 1, 3, or 4, and is characterized by equalizing the flux of light of the rectangular direction with the hologram component of the modulation pitch arranged between the light source and a fly eye integrator at a laser array.

[Claim 7] The aligner characterized by having the laser illumination-light study system and projection lens of any one publication of claim 1-6.

[Claim 8] Laser-beam-machining equipment characterized by the laser illumination-light study system of any one publication of claim 1-6, and having a lens.

[Claim 9] The laser illumination-light study system of any one publication of claim 1-6, a color composition means, a space modulator, and the projection device characterized by having a projector lens.

[Claim 10] The projection device characterized by having arranged the fly eye integrator between a color composition means and a space modulator in a projection device according to claim 9.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the projector which adopted an illumination system and this, and relates to the projector which adopted the illumination system and this which can embody a color picture without a color wheel especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The 1st relay lens 102 which converges the beam to which outgoing radiation of the conventional projector was carried out from the light source 100 and this light source 100 when referring to drawing 1 , The color wheel 105 which divides incident light into 3 color beam of R, G, and B, The fly eye lens 107 which distributes over homogeneity the beam which passed along said color wheel 105, The 2nd relay lens 110 which converges the beam which passed along said fly eye lens 107, It comes to contain the projection lens system 115 which expansion projection is carried out [lens system] and makes the image formed of the display component 112 which forms a color picture by 3 colored light of R, G, and B which carry out incidence one by one through said color wheel 105, and said display component 112 face to a screen 118.

[0003] As said light source 100, although a xenon lamp, a metal-halogen lamp, a UHP lamp, etc. are used, this kind of lamp greatly emits excessive infrared radiation and ultraviolet rays. Many heat arises from this reason, and although the cooling fan for

cooling this is used, this cooling fan causes **** generating. Moreover, if the spectrum distribution of the source of a lamp light is investigated, since full wave length is covered, it is distributed widely and it has narrow color GAMATTO, the width of face of color selection decreases and color purity being not only poor but a life is short. Consequently, there is a trouble that stable use of a lamp is restricted.

[0004] On the other hand, in order to embody a color picture in the conventional projector, the method which is made to carry out high-speed rotation of said color wheel 105 with a drive motor (not shown), and illuminates red (R), green (G), and blue (B) for said display component 112 one by one was adopted. In order that the whole wheel may be covered, division-into-equal-parts arrangement may be carried out and 3 color filters of R, G, and B may use one color of said color wheels 105 at a time one by one according to the speed of response of said display component 112 at the time of rotation of said color wheel 105, two thirds of optical losses produce them. Moreover, the gap of predetermined spacing is formed between each color of said color wheel 105 for desirable color embodiment, and optical loss arises also about this gap.

[0005] In order to carry out high-speed rotation, **** produces said color wheel 105, by not coming to accept it, the rate more than constant speed is hard to be obtained by mechanical movement for the mechanical limitation of a drive motor it is not only disadvantageous for stability, but, consequently a color brake rise phenomenon is caused. Furthermore, since the color wheel itself is very expensive, it becomes the cause which a manufacturing cost goes up.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is made in order that this invention may solve said trouble, and the purpose is in the place which offers the projector which adopted the illumination system and this which can embody a color picture without a color wheel using the light emitting device which irradiates the light of predetermined wavelength that color purity and color GAMATTO can improve.

[0007] Furthermore, it has at least one or more hologram light corpuscle children or diffracted-light study components, and there is the purpose also in the place which offers the projector which adopted the illumination system and this which reduced optical loss and the volume by making the cross section of a beam minimize.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The illumination system which starts this invention in order to attain said purpose is characterized by including the 1st optical-path converter which changes the course of the incident light which carries out incidence to the lighting unit equipped with at least one or more hologram light corpuscle children who decrease the cross section of the light beam by which outgoing radiation was carried out through said at least one or more hologram light corpuscle children from at least one or more the light emitting devices and said light emitting devices which irradiates the light beam of predetermined wavelength.

[0009] As for said at least one or more light emitting devices, consisting of array structure is desirable.

[0010] As for said light emitting device, it is desirable to include any one of LED, a laser diode, organic electroluminescence, and FED.

[0011] Said at least one or more hologram light corpuscle children With the 1st hologram light corpuscle child who changes the travelling direction of the beam irradiated from said light emitting device or the light emitting device array When it has the 2nd hologram light corpuscle child by whom whenever [angle-of-diffraction / of the beam which the travelling direction was changed by said 1st hologram light corpuscle child, and carried out incidence] was designed possible [reduction] and incident light is reflected by said 1st optical-path transducer, it is desirable for the cross section of a beam to be reduced.

[0012] As for said 1st hologram light corpuscle child, it is desirable to have been designed

so that incident light might go and might carry out incidence of said 2nd hologram light corpuscle child to predetermined include-angle slanting parallel.

[0013] As for said 1st optical-path converter, it is desirable that it is a reflective mirror.

[0014] It is desirable to have further the 2nd optical-path transducer which changes the Mitsuyuki way by penetrating or reflecting alternatively the beam which passed along said 1st optical-path transducer.

[0015] It is desirable to arrange horizontally two or more lighting units which irradiate the beam of the wavelength which is different from each other on a single tier.

[0016] As for said 2nd optical-path transducer, it is desirable that it is the die clo IKKU filter which makes the beam which passed along said 1st optical-path transducer reflect or penetrate according to wavelength.

[0017] As for said 2nd optical-path transducer, it is desirable that it is the cholesteric band modulation filter which makes the beam which passed along said 1st optical-path transducer reflect or penetrate according to the polarization direction and wavelength.

[0018] As for said cholesteric band modulation filter, it is desirable to have the 1st mirror plane which reflects the right-handed circularly polarized light to the beam of predetermined wavelength, and makes the left-handed circularly-polarized light penetrate, and the 2nd mirror plane in which the right-handed circularly polarized light is made to penetrate, and the left-handed circularly-polarized light is reflected.

[0019] It is desirable to isolate two or more lighting units which irradiate the light beam of the wavelength which is different from each other, and to allot only a predetermined include angle.

[0020] As for said 2nd optical-path converter, it is desirable that they are X prism or an X type die clo IKKU filter.

[0021] As for said lighting unit, being allotted to double layer structure is desirable.

[0022] It is desirable to have further the parallel light means forming which changes into parallel light the light irradiated from said light emitting device or the light emitting device array.

[0023] As for said parallel light means forming, it is desirable that they are a collimating lens array or a Fresnel lens array.

[0024] In order to attain said purpose, the illumination system concerning this invention At least one or more the light emitting devices or light emitting device arrays which irradiate the light beam of predetermined wavelength, With the 3rd hologram light corpuscle child who converges the beam irradiated from said light emitting device or the light emitting device array With the 4th hologram light corpuscle child who changes the beam which carried out incidence through said 3rd hologram light corpuscle child into the parallel light in which the cross section decreased It is characterized by including the 1st optical-path converter which changes the course of the incident light in which whenever [angle-of-diffraction / of the beam which carried out incidence in parallel by said 4th hologram light corpuscle child] carries out incidence through the 5th hologram light corpuscle child designed possible [reduction] and said 5th hologram light corpuscle child.

[0025] As for said 5th hologram light corpuscle child, it is desirable for it to be allotted to a different flat surface from the adjacent 3rd hologram light corpuscle child, and not to bar the course of the beam from said adjacent 3rd hologram light corpuscle child.

[0026] In order to attain said purpose, the illumination system concerning this invention At least one lighting unit equipped with at least one or more diffracted-light study components which decrease the cross section of the light beam by which outgoing radiation was carried out from at least one or more the light emitting devices and said light emitting devices which irradiates the light beam of predetermined wavelength, It is characterized by including the 1st optical-path converter which changes the course of the incident light which carries out incidence through said at least one or more diffracted-light study components.

[0027] In order to attain said purpose, the projector which adopted the illumination system concerning this invention The lighting unit equipped with at least one or more hologram light corpuscle children who can reduce the cross section of the light beam by which outgoing radiation was carried out from at least one or more the light emitting devices and said light emitting devices which irradiates the light beam of predetermined wavelength, It is characterized by including the display component which processes the incident light which carries out incidence through said at least one or more hologram light corpuscle children based on an input video signal, and forms an image, and the projector lens unit which carries out expansion projection of the image formed of said display component at a screen side.

[0028]

[Embodiment of the Invention] If drawing 2 and drawing 5 are referred to, the illumination system by 1 operation gestalt of this invention At least one or more light emitting devices 10a, 10b, and 10c which irradiate the light beam of predetermined wavelength, The lighting unit 111 equipped with at least one or more hologram light corpuscle children by whom the cross section of the beam irradiated from said at least one or more light emitting devices 10a, 10b, and 10c was designed possible [contraction], and said at least one or more hologram light corpuscle children A connoisseur contains the 1st optical-path converter 20 which changes the course of the light which carries out incidence.

[0029] As said light emitting devices 10a, 10b, and 10c, light emitting diode (LED), a laser diode (LD), organic electroluminescence, or FED is usable. Moreover, the light emitting device like the above may be the array arranged two-dimensional. Said light emitting device or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c can be constituted so that the beam of the wavelength which is different from each other may be irradiated. For example, 3rd light emitting device 10c which irradiates 2nd light emitting device 10b and B waves of beams which irradiate 1st light emitting device 10a which irradiates the beam of R wave length, and G waves of beams can be included.

[0030] Said at least one or more hologram light corpuscle children With the 1st hologram light corpuscle child 15 who advances each beam by which outgoing radiation was carried out from said 1st, 2nd, and 3rd light emitting devices or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c to slanting parallel The 2nd hologram light corpuscle child 18 who whenever [angle-of-diffraction / of the beam which carried out incidence through said 1st hologram light corpuscle child 15] is made [child] small, and makes it diffract can be included. Generally, since it is hard to manufacture a hologram light corpuscle child from the hologram light corpuscle children to whom the hologram light corpuscle child with a large angle of diffraction had a small angle of diffraction relatively, diffraction efficiency falls. The diffraction beam angle of diffraction by said 2nd hologram light corpuscle child 18 is reduced by making the direction of a beam slanting by said 1st hologram light corpuscle child 15, and making said 2nd hologram light corpuscle child 18 do incidence in consideration of such a point.

[0031] It is reflected by said 1st optical-path converter 20, for example, a reflective mirror, and the beam diffracted by said 2nd hologram light corpuscle child 15 changes the course of light. Here, the cross section of the beam reflected by said reflective mirror 20 becomes small, so that whenever [angle-of-diffraction / of the beam diffracted by said 2nd hologram light corpuscle child 18] is large. On the other hand, the beam which carries out incidence also of the opposite effect from which it is hard to manufacture a hologram light corpuscle child, so that an angle of diffraction is large as above-mentioned, and diffraction efficiency falls to said 2nd hologram light corpuscle child 18 using said 1st hologram light corpuscle child 15 in order to complement this for a certain reason is suitably made slanting. Here, although it had the two 1st and 2nd hologram light corpuscle children 1518, the effectiveness of cross-section contraction may be heightened

by allotting appropriately two or more hologram light corpuscle children, without being limited to this.

[0032] You may have further the parallel light means forming 13, such as a collimating lens array which, on the other hand, changes into parallel light the light beam irradiated from said light emitting device or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c, or a Fresnel lens array. Moreover, you may have further the 2nd optical-path transducer 30 which carries out optical-path conversion of the beam into which the optical path was changed by said 1st optical-path transducer 20 in 2nd order, and is advanced to a desired path.

[0033] It has respectively at least one or more constituted every lighting units 1 and 11 like the above according to R, G, and B waves. That is, in order to secure sufficient quantity of light, you may have two or more each lighting units 1 and 11 which irradiate R, G, and B waves of beams. As were shown in drawing 2, and two or more lighting units 1 and 11 were arranged in parallel horizontally or it was shown in drawing 3, two or more lighting unit 1, 1', 11, and 11' is allotted to double layer structure in the vertical direction. Opposite arrangement is possible for lighting unit [of said double layer structure] 1, 1', 10, and 10'. This horizontal structure or double layer structure can be identically constituted according to the lighting unit corresponding to each wavelength. On the other hand, since the component which uses the same reference number as drawing 2 performs the same function as the above-mentioned thing in drawing 3, detailed explanation is omitted here. un--- explanation -- a sign -- 30 -- ' -- the -- two -- an optical path -- a converter -- it is -- said -- double -- layer structure -- a case -- the upper layer -- a lighting unit -- one -- 11 -- and -- a lower layer -- a lighting unit -- one -- ' -- 11 -- ' -- from -- outgoing radiation -- carrying out -- having had -- light -- common use -- possible -- allotting -- having .

[0034] If drawing 4 which shows other operation gestalten of this invention is referred to, lighting units 21 and 31 With the 3rd hologram light corpuscle child 23 on whom said at least one or more hologram light corpuscle children converge the light irradiated from said light emitting device or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c It comes to contain the 4th hologram light corpuscle child 25 who changes into parallel light the light in which outgoing radiation was done by said 3rd hologram light corpuscle child 23, and the 5th hologram light corpuscle child 28 to whom the cross section diffracts the light in which outgoing radiation was done by said 4th hologram light corpuscle child 25 possible [contraction]. Here, as compared with said operation gestalt, only said at least one or more hologram light corpuscle children's configurations only differ, there is no substantial difference in other configurations, and the same reference number is used for the component which performs the same function as the thing in drawing 2 .

[0035] It turns out that it is reduced compared with the beam cross section in case outgoing radiation of the beam cross section in case outgoing radiation of the light which converged by said 3rd hologram light corpuscle child 23 is carried out as an parallel light through said 4th hologram light corpuscle child 25 is carried out from said light emitting device or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c. Thus, after the beam reduced in 1st order is diffracted by said 5th hologram light corpuscle child 28, when reflected from 1st optical-path transducer 20', it progresses by reducing the cross section of a beam further.

[0036] The lighting units 21 and 31 which come to have said light emitting device or a light emitting device array, the 3rd, or the 5th hologram light corpuscle children 23, 25, and 28 may be horizontally arranged on two or more pans. For example, as shown in drawing 4, when the 5th and 6th lighting units 21 and 31 are arranged in parallel horizontally, said 5th hologram light corpuscle child 28 is allotted to a different flat surface from the adjacent 5th hologram light corpuscle child, and does not bar the course of the beam from said adjacent 3rd hologram light corpuscle child. If it puts in another

way, the 5th hologram light corpuscle child 28 contained in said 5th lighting unit 21 will be allotted to a flat surface which is different in the 5th hologram light corpuscle child 28 contained in said 4th lighting unit 31 so that the course of the light beam by which outgoing radiation is carried out from said 4th lighting unit 31 might not be barred. Thereby, said 1st optical-path converter 20' is allotted in independent corresponding to said each lighting units 21 and 31.

[0037] Said two or more lighting units 21 and 31 are arranged horizontally, and also it may be allotted to double layer structure in the vertical direction as above-mentioned. Moreover, opposite arrangement may be carried out at double layer structure at the time of arrangement.

[0038] Here, between said light emitting device, or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c and said 3rd hologram light corpuscle child 23, you may have further the parallel light means forming 13, such as a collimating lens array which changes into parallel light the light by which outgoing radiation was carried out or a Fresnel lens array. [arrays / 10a 10b, and 10c / said light emitting device or / light emitting device] moreover -- said -- a lighting unit -- 21 -- 31 -- from -- outgoing radiation -- carrying out -- having -- light -- a course -- changing -- the -- one -- and -- the -- two -- an optical path -- a converter -- 20 -- ' -- 30 -- ' -- further -- you may have .

[0039] Said 1st optical-path transducer 20 and 20' change the course of the light which the cross section of a beam is reduced by said the 3rd thru/or 5th hologram light corpuscle children 23, 25, and 28, and carries out incidence for example, have an usable reflective mirror etc.

[0040] Moreover, said 2nd optical-path converter 30 and 30' make the light which carried out incidence to the optical path which is different from each other by penetrating or reflecting incident light alternatively tend toward the same optical path. Said 2nd optical-path converter 30 and 30' can contain the 1st, 2nd, and 3rd die clo IKKU filters 30a, 30b, and 30c which make the light from said light emitting device or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c reflect or penetrate according to wavelength respectively, as shown in drawing 5 . For example, the beam of said 1st light emitting device or light emitting device array 10a to R wave length can irradiate B waves of beams from G waves of beams and the 3rd light emitting device, or light emitting device array 10 from 2nd light emitting device or light emitting device array 10b c.

[0041] And said 1st die clo IKKU filter 30a reflects only the beam of R wave length, G of the remaining wavelength and B beam are made to penetrate, said 2nd die clo IKKU filter 30b reflects only G waves of beams, and R of the remaining wavelength and B beam are made to penetrate. Moreover, said 3rd die clo IKKU filter 30c reflects B waves of beams, and R of the remaining wavelength and G beam are made to penetrate. Therefore, if said lighting units 1, 11, 21, and 31 and the 1st optical-path transducer 20, and R beam that passed along 20' carry out incidence to said 1st die clo IKKU filter 30a, it will be reflected in the direction of A in drawing, and will go. Moreover, if lighting units 1, 11, 21, and 31 and the 1st optical-path transducer 20, and G beam that passed along 20' carry out incidence to said 2nd die clo IKKU filter 30b, it will go straight on in the direction of A in drawing, being reflected by said 2nd die clo IKKU filter 30b, and passing said 1st die clo IKKU filter 30a. Moreover, if said lighting units 1, 11, 21, and 31 and the 1st optical-path transducer 20, and B beam that passed along 20' carry out incidence to said 3rd die clo IKKU filter 30c, it will be reflected by said 3rd dichroic mirror 30c, said 2nd and 1st die clo IKKU filters 30b and 30a will be passed, and it will go straight on in the direction of A in drawing. Thus, it progresses to the path in which 3 color beam of R, G, and B of the path which is different from each other is the same.

[0042] Unlike this, as said 2nd optical-path converter, as shown in drawing 6 , the cholesteric band modulation filter 35 which responds in the polarization direction of incident light and is made to reflect or penetrate alternatively may use it. As opposed to

the light of predetermined wavelength, by making the left-handed circularly-polarized light penetrate, the right-handed circularly polarized light is reflected, and said cholesteric band modulation filter 35 can change an optical path, conversely, it can make the right-handed circularly polarized light able to penetrate, and can reflect the left-handed circularly-polarized light. Said cholesteric band modulation filter 35 can contain the 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c which respond in the polarization direction of the circular polarization of light respectively to the beam of R wave length, G waves of beams, and B waves of beams, and are penetrated or reflected alternatively.

[0043] On the other hand, in order to make usable respectively both of right-handed circularly polarized lights and left-handed circularly-polarized lights at said 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c and to raise optical effectiveness, the 1st mirror plane 37 which reflects the right-handed circularly polarized light to the wavelength corresponding to each filter, and makes the left-handed circularly-polarized light penetrate, and the 2nd mirror plane 38 in which the right-handed circularly polarized light is made to penetrate, and the left-handed circularly-polarized light is reflected are allotted suitably. ** which attaches - to + and the left-handed circularly-polarized light here to the right-handed circularly polarized light. For example, in R+, R beam of the right-handed circularly polarized light and R- express R beam of the left-handed circularly-polarized light.

[0044] As for said 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c with which R and G which passed along said lighting units 1, 11, 21, and 31 and the 1st optical-path transducer 20, and 20', and B beam face to said 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c respectively, it has [of light] the 1st mirror plane 37 and the 2nd mirror plane 38 in the direction of the diagonal line from incidence. Here, the course of R beam is explained. When beam R+ of the right-handed circularly polarized light met with said 1st mirror plane 37 first among said 1st optical-path transducer 20 and R beam reflected by 20' and it meets with the 2nd mirror plane 38 on a course after being reflected by this 1st mirror plane 37, it is penetrated as it is and progresses in the direction of A' in drawing. On the other hand, if R+ beam meets with said 2nd mirror plane 38 first, after being penetrated through this 2nd mirror plane 38, it will be reflected by said 1st mirror plane 37, and will progress in the direction of A' in drawing. Moreover, if beam R- of the left-handed circularly-polarized light meets with said 1st mirror plane 37 first among said 1st optical-path transducer 20 and R beam reflected by 20' If it meets with said 2nd mirror plane 38 first while it is penetrated through this 1st mirror plane 37, it is reflected when it meets with the 2nd mirror plane 38 on a course, and progressing in the direction of A', it will be reflected by this 2nd mirror plane 38, and will go in the direction of A'.

[0045] The above operations are similarly applied to right-handed-circularly-polarized-light B+ and left-handed-circularly-polarized-light B- of right-handed-circularly-polarized-light G+ of G beam and left-handed-circularly-polarized-light G-, and B beam, and all advance them to the same direction A' after all. It is alternatively penetrated or reflected only to the beam of the wavelength corresponding to each, and all make said 1st, 2nd, and 3rd cholesteric band modulation filters 35a, 35b, and 35c penetrate regardless of the polarization direction to the beam of other wavelength. Thus, since both of right-handed circularly polarized lights and left-handed circularly-polarized lights are effectively usable, it is very advantageous in respect of optical effectiveness.

[0046] Unlike this, said 2nd optical-path converter can contain the X prism 60 or an X type dike ROIKKU filter film, as shown in drawing 7 . At this time, centering on said X prism 60 or an X type dike ROIKKU filter film, only a predetermined include angle is isolated and said 1st, 2nd, and 3rd light emitting devices or the light emitting device

arrays 10a, 10b, and 10c are allotted. Said X prism 60 has the 1st, 2nd, and 3rd plane of incidence 61, 62, and 63 by which opposite arrangement was carried out to R, G, and the lighting units 1 and 11 corresponding to B of each, and one outgoing radiation side 64. And it crosses in the shape of an X character, and the 3rd and 4th mirror planes 60a and 60b which change an optical path are included by responding to the wavelength, and penetrating or reflecting incident light alternatively. For example, while said 3rd mirror plane 60a reflects R beam and G of other wavelength and B beam are made to penetrate, said 4th mirror plane 60b reflects B beam, and R of other wavelength and G beam are made to penetrate.

[0047] Outgoing radiation is respectively carried out from said the 1st thru/or 3rd light emitting device, or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c, and incidence of said at least one or more hologram light corpuscle children 15 and 18 or 23, 25 and 28 and the 1st optical-path transducer 20, and the 3 color beam of R, G, and B which passed along 20' is respectively carried out to the 1st thru/or the 3rd plane of incidence 61 and 62, 63 to which said X prism 60 corresponds. thus -- difference -- 3 color beam of R, G, and B which carried out each incidence to the path is penetrated or reflected through said 3rd and 4th mirror planes 60a and 60b, and it progresses in the same direction through said outgoing radiation side 64.

[0048] Said lighting units 1, 11, 21, and 31 can arrange to various kinds according to the operation gestalt mentioned above, and the 2nd optical-path converters 30, 35, and 60 can be chosen and constituted so that the arrangement may be balanced. Moreover, in said operation gestalt, at least one or more hologram light corpuscle children may exchange for at least one or more diffracted-light study components which carry out the same function.

[0049] On the other hand, this invention offers the projector which adopted the illumination system like the above.

[0050] The projector which adopted the illumination system concerning this invention The illumination system 65 which irradiates light as shown in drawing 8 , In the projector containing the projector lens unit 75 which makes the image formed of the display component 70 which forms an image using 3 color beam of R, G, and B by which outgoing radiation was carried out from this illumination system 65, and said display component 70 go to a screen 80 side said illumination system The lighting unit with which the cross section of the light beam by which outgoing radiation was carried out from at least one or more light emitting devices which irradiate the light beam of predetermined wavelength, and said light emitting device was equipped with at least one or more hologram light corpuscle children possible [contraction], The 1st optical-path converter which changes the course of the incident light which carries out incidence through said at least one or more hologram light corpuscle children is included.

[0051] Said illumination system 65 consists of illumination systems explained with reference to drawing 2 thru/or drawing 7 , and is shown as a drawing sign 65 in drawing 8 . As said light emitting device or light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c, light emitting diode (LED), a laser diode (LD), an organic electroluminescence (EL), or an electric field effect component (FED) is usable. As for said light emitting device or a light emitting device array, you may have further respectively the lighting units 1 and 11 which have the configuration with sufficient quantity of light same possible [reservation] including the 1st thru/or the 3rd light emitting device, or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c which carry out outgoing radiation of the 3 color beam of R, G, and B in a horizontal direction or the vertical direction.

[0052] And said at least one or more hologram light corpuscle children 15 and 18, or 23, 25 and 28 can be exchanged with the diffracted-light study component which performs the same function, and they can attain the purpose of this invention also by this.

[0053] On the other hand, when said the 1st thru/or 3rd light emitting device, or the light

emitting device arrays 10a, 10b, and 10c are allotted to a single tier, outgoing radiation of each of said at least one or more hologram light corpuscle children 15 and 18 or 23, 25 and 28 and 1st optical-path transducers 20, and 3 color beams of R, G, and B which passed along 20' is carried out in the same direction in parallel. In order to respond to the wavelength of incident light, to penetrate or reflect this alternatively and to change the course of 3 color beam of R, G, and B, the 1st thru/or the 3rd die clo IKKU filters 30a, 30b, and 30c can constitute said 2nd optical-path converter.

[0054] You may have further the fly eye lens 67 which distributes over homogeneity 3 color beam of R, G, and B which progress in the same direction through said the 1st thru/or 3rd die clo IKKU filters 30a, 30b, and 30c, and the relay lens 68 which converges light on said display component 70 side. Therefore, a color picture is formed by said display component 70 using 3 color beam of R, G, and B. Said display component 70 may be movable mirror equipment which embodies a color picture by switch actuation of turning on and off of a micro mirror based on a picture signal, and may be a liquid crystal display component which is made to carry out polarization modulation of the incident light, and embodies a color picture.

[0055] Here, although the example which used the 1st thru/or the 3rd die clo IKKU filters 30a, 30b, and 30c as said 2nd optical-path converter was explained, the cholesteric band modulation filter 35 penetrated or reflected according to the direction of the circular polarization of light of incident light may be used as above-mentioned, without being limited to this.

[0056] moreover, the thing which you respond to the wavelength of light and is made to reflect or penetrate incident light -- difference -- in order to advance 3 color beam of R, G, and B which carry out incidence from a direction in the same direction, the X prism 60 or X type die clo IKKU filter into which an optical path is changed is usable. At this time, as the 1st thru/or the 3rd light emitting device, or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c which irradiate 3 color beam of R, G, and B were shown in drawing 7, only a predetermined include angle is isolated and allotted centering on said X prism 60 or an X type die clo IKKU filter. Thus, the constituted illumination system can replace with the illumination system containing said the 1st thru/or 3rd light emitting device or the light emitting device arrays 10a, 10b, and 10c, and the die clo IKKU filters 30a, 30b, and 30c, and can constitute.

[0057] Incidence of the 3 color beam of R, G, and B by which outgoing radiation is carried out from said illumination system 65 is carried out to said display component 70 through said fly eye lens 67 and relay lens 68, and a color picture is formed. And this color picture is expanded by said projector lens unit 75, and is connected to a screen 80.

[0058]

[Effect of the Invention] As stated above, by using the light emitting device or light emitting device array which irradiates the light which has the narrow spectrum of a desired wavelength range, color purity of the illumination system concerning this invention improves, and it can secure color GAMATTO which has larger distribution. Furthermore, by making the cross section of the light beam in which outgoing radiation is carried out by a hologram light corpuscle child or the diffracted-light study component minimize, -izing of the illumination system can be carried out [Compaq], and optical loss can be reduced. in addition -- and compared with the conventional source of a lamp light, generating of heat is small, and there is also an advantage to which a life extends.

[0059] In the projector which adopted the illumination system which does not come to accept it but starts this invention, since a color wheel is unnecessary since the time sequential drive by the illumination system with a light emitting device is possible, and on-off switch actuation quicker than the rotational speed of a color wheel is possible, a high frame rate can be embodied, and also consumption of power can be reduced. Therefore, the projector which adopted the illumination system concerning this invention

can offer a high visibility and high-definition screen.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

[Drawing 8]

[Drawing 2]

[Drawing 3]

[Drawing 4]

[Drawing 5]

[Drawing 6]

[Drawing 7]

[Translation done.]

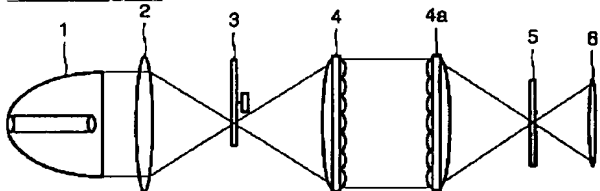
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

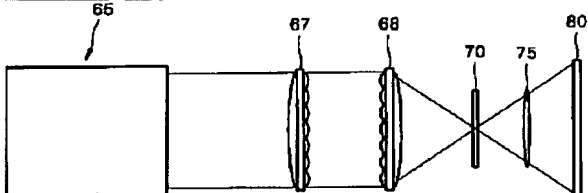
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

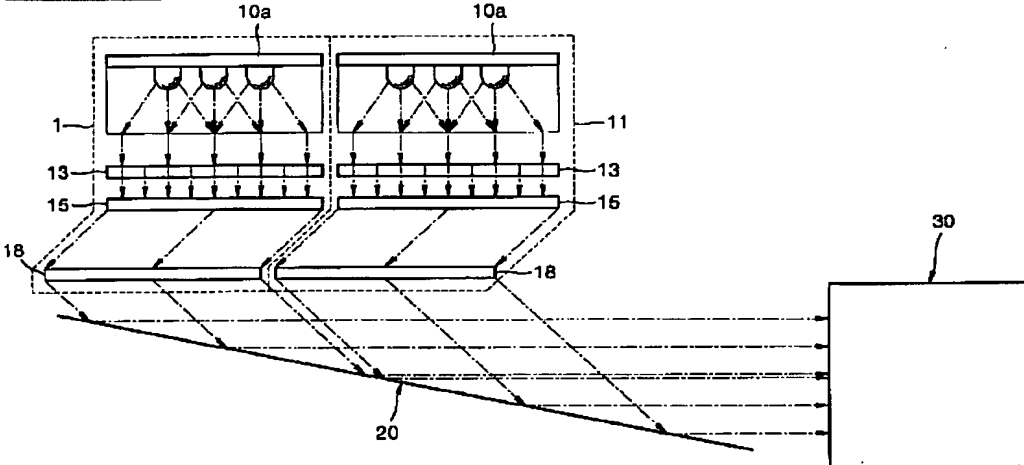
[Drawing 1]



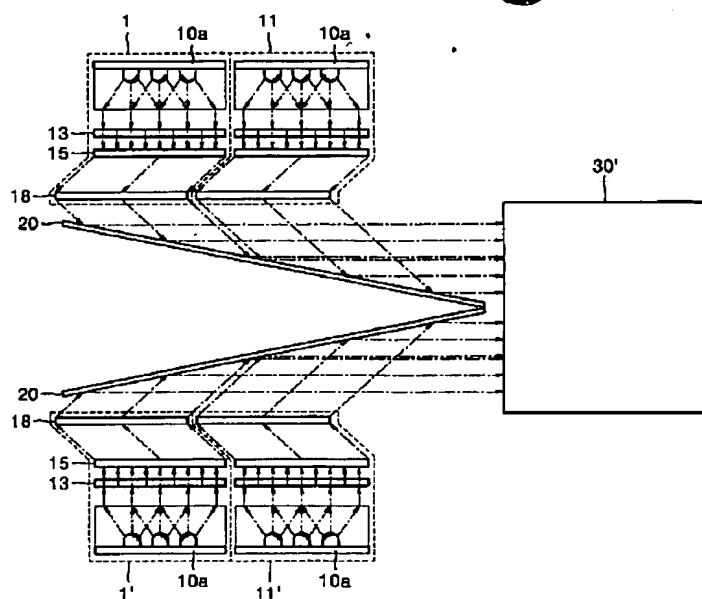
[Drawing 8]



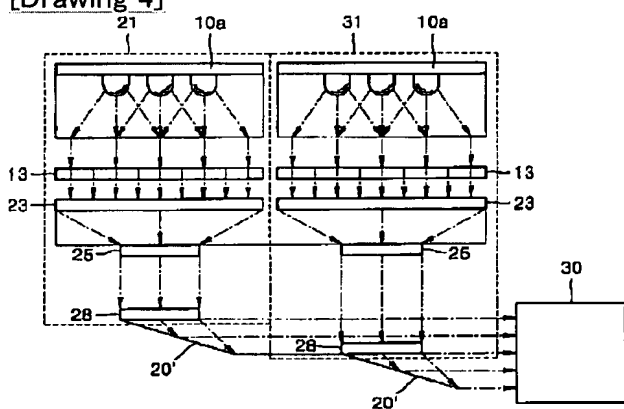
[Drawing 2]



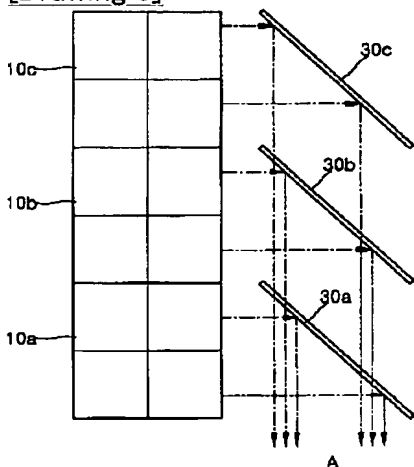
[Drawing 3]



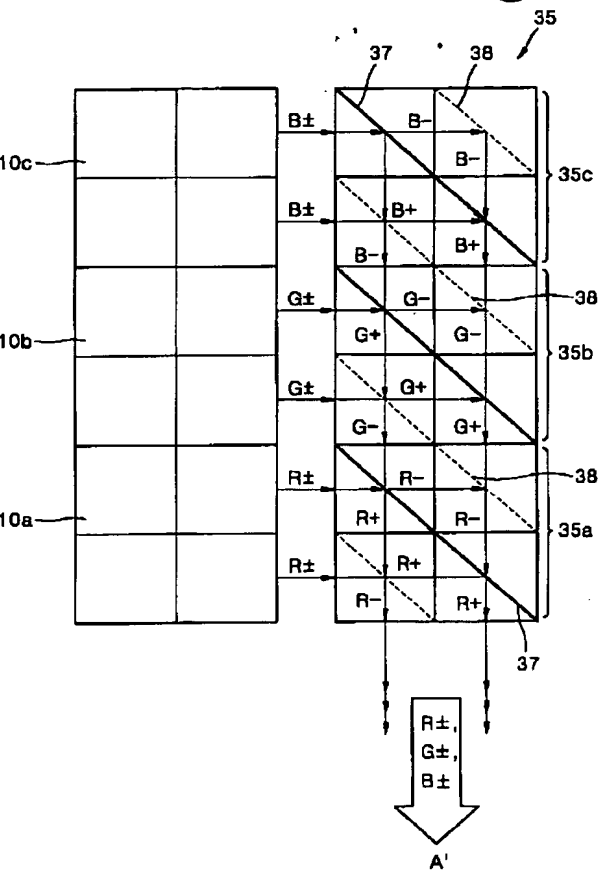
[Drawing 4]



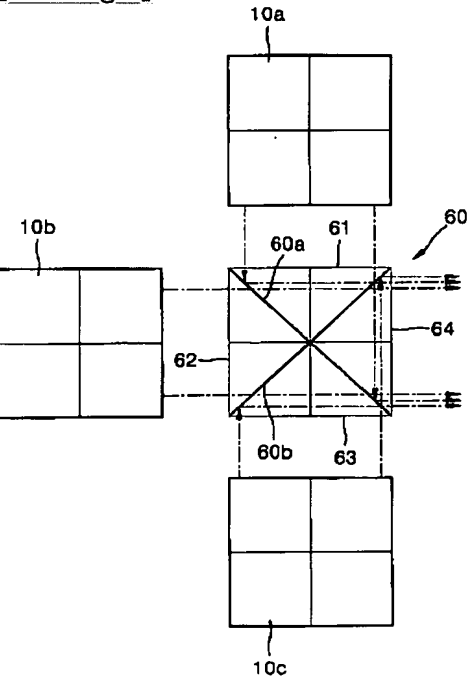
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-195213

(P2003-195213A)

(43) 公開日 平成15年7月9日(2003.7.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 B 27/18		G 0 2 B 27/18	Z 2 H 0 4 9
5/32		5/32	2 H 0 5 2
19/00		19/00	2 H 0 9 9
27/28		27/28	Z 2 K 1 0 3
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	A 5 F 0 4 1

審査請求 有 請求項の数54 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-299622(P2002-299622)

(22) 出願日 平成14年10月11日(2002.10.11)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 0 6 2 9 3 6

(32) 優先日 平成13年10月12日(2001.10.12)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 金 成河

大韓民国京畿道水原市八達区遠川洞256-

5番地 城東アートビルアパートB棟101

号

(72) 発明者 キリル・セルゲヴィッチ・ソコロフ

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘4洞810

-4番地 成一アパート206棟1105号

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外1名)

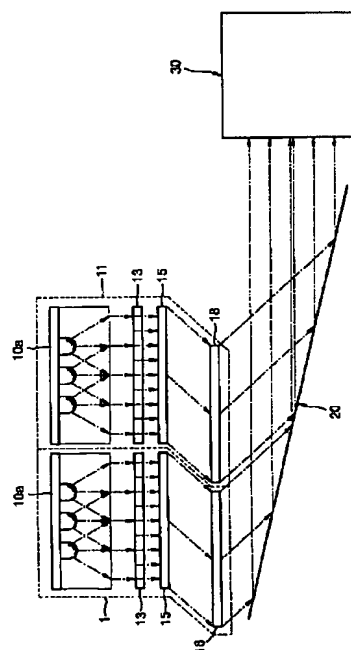
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明系及びこれを採用したプロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 カラーホイール無しにカラー画像が具現可能な照明系及びこれを採用したプロジェクタを提供する。

【解決手段】 所定波長の光ビームを照射する発光素子10aと、前記発光素子から出射された光ビームの断面積を減少させるホログラム光素子15、18を備えた照明ユニットと、前記ホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第1光路変換器20を含む照明系、及び所定波長の光ビームを照射する発光素子と、前記発光素子から出射された光ビームの断面積を減少させるホログラム光素子を備えた照明ユニットと、前記ホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第1光路変換器と、前記第1光路変換器から入射する光を入力映像信号に基づき処理して画像を形成するディスプレイ素子と、前記ディスプレイ素子により形成された画像をスクリーン側に拡大投射する投射レンズユニットを含むプロジェクタ。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子及び前記発光素子から出射された光ビームの断面積を減少させる少なくとも一つ以上のホログラム光素子を備えた照明ユニットと、
前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第 1 光路変換器とを含むことを特徴とする照明系。

【請求項 2】 前記少なくとも一つ以上の発光素子がアレイ構造よりなることを特徴とする請求項 1 に記載の照明系。

【請求項 3】 前記発光素子は LED、レーザダイオード、有機 EL 及び FED のうちいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の照明系。

【請求項 4】 前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子は、
前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビームの進行方向を変える第 1 ホログラム光素子と、
前記第 1 ホログラム光素子により進行方向が変えられて入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第 2 ホログラム光素子とを備え、入射光が前記第 1 光路変換器により反射される時にビームの断面積が縮小可能であることを特徴とする請求項 3 に記載の照明系。

【請求項 5】 前記第 1 ホログラム光素子は、
入射光が前記第 2 ホログラム光素子に向かって所定角度斜め平行に入射するように設計されたことを特徴とする請求項 4 に記載の照明系。

【請求項 6】 前記第 1 光路変換器は、反射ミラーであることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の照明系。

【請求項 7】 前記第 1 光路変換器を通ったビームを選択的に透過または反射させることにより光の進路を変える第 2 光路変換器をさらに備えることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の照明系。

【請求項 8】 相異なる波長のビームを照射する複数の照明ユニットが水平方向に一列に配されることを特徴とする請求項 7 に記載の照明系。

【請求項 9】 前記第 2 光路変換器は、
前記第 1 光路変換器を通ったビームを波長に応じて反射または透過させるダイクロイックフィルタであることを特徴とする請求項 8 に記載の照明系。

【請求項 10】 前記第 2 光路変換器は、
前記第 1 光路変換器を通ったビームを偏光方向及び波長に応じて反射または透過させるコレステリックバンドモジュレーションフィルタであることを特徴とする請求項 8 に記載の照明系。

【請求項 11】 前記コレステリックバンドモジュレーションフィルタは、
所定波長のビームに対して右円偏光を反射させて左円偏光を透過させる第 1 鏡面と、右円偏光を透過させて左円偏光を反射させる第 2 鏡面とを有することを特徴とする

請求項 10 に記載の照明系。

【請求項 12】 相異なる波長の光ビームを照射する複数の照明ユニットが所定角度だけ離隔されて配されることを特徴とする請求項 7 に記載の照明系。

【請求項 13】 前記第 2 光路変換器は、
Xプリズムまたは X 型ダイクロイックフィルタであることを特徴とする請求項 12 に記載の照明系。

【請求項 14】 前記照明ユニットは、複層構造に配されることを特徴とする請求項 1、2、8 または 12 に記載の照明系。

【請求項 15】 前記発光素子または発光素子アレイから照射された光を平行光に変える平行光形成手段がさらに備えられることを特徴とする請求項 1、2、8 または 12 に記載の照明系。

【請求項 16】 前記平行光形成手段は、コリメーティングレンズアレイまたはフレネルレンズアレイであることを特徴とする請求項 15 に記載の照明系。

【請求項 17】 所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子または発光素子アレイと、
前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビームを集束する第 3 ホログラム光素子と、
前記第 3 ホログラム光素子を通して入射したビームをその断面積が減少された平行光に変える第 4 ホログラム光素子と、
前記第 4 ホログラム光素子により平行に入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第 5 ホログラム光素子と、
前記第 5 ホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第 1 光路変換器とを含むことを特徴とする照明系。

【請求項 18】 前記発光素子または発光素子アレイは LED、レーザダイオード、有機 EL 及び FED のうちいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 17 に記載の照明系。

【請求項 19】 前記第 1 光路変換器は、反射ミラーであることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の照明系。

【請求項 20】 前記第 1 光路変換器を通ったビームを選択的に透過または反射させることにより光進路を変える第 2 光路変換器をさらに備えることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の照明系。

【請求項 21】 相異なる波長のビームを照射する複数の発光素子または発光素子アレイが水平方向に一列に配されることを特徴とする請求項 20 に記載の照明系。

【請求項 22】 前記第 2 光路変換器は、
前記第 1 光路変換器を通ったビームを波長に応じて反射または透過させるダイクロイックフィルタであることを特徴とする請求項 21 に記載の照明系。

【請求項 23】 前記第 2 光路変換器は、
前記第 1 光路変換器を通ったビームを偏光方向及び波長

に応じて反射または透過させるコレステリックバンドモジュレーションフィルタであることを特徴とする請求項 21 に記載の照明系。

【請求項 24】 前記コレステリックバンドモジュレーションフィルタは、所定波長のビームに対して右円偏光を反射させて左円偏光を透過させる第 1 鏡面と、右円偏光を透過させて左円偏光を反射させる第 2 鏡面とを有することを特徴とする請求項 23 に記載の照明系。

【請求項 25】 相異なる波長の光ビームを照射する複数の発光素子または発光素子アレイが所定角度だけ離隔されて配されることを特徴とする請求項 20 に記載の照明系。

【請求項 26】 前記第 2 光路変換器は、Xブリズムまたは X 型ダイクロイックフィルタであることを特徴とする請求項 25 に記載の照明系。

【請求項 27】 前記発光素子または発光素子アレイ、第 1 ないし第 3 ホログラム光素子及び第 1 光路変換器が複層構造に配されて十分な光量が確保可能であることを特徴とする請求項 17、18、21 または 25 に記載の照明系。

【請求項 28】 前記複層構造は、対称構造よりなることを特徴とする請求項 27 に記載の照明系。

【請求項 29】 前記第 5 ホログラム光素子は、隣り合う第 5 ホログラム光素子とは異なる平面に配され、前記隣り合う第 3 ホログラム光素子からのビームの進路を妨げないことを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の照明系。

【請求項 30】 前記発光素子または発光素子アレイから照射された光を平行光に変えるための平行光形成手段がさらに備えられることを特徴とする請求項 17、18、21 または 25 に記載の照明系。

【請求項 31】 前記平行光形成手段は、コリメーティングレンズアレイまたはフレネルレンズアレイであることを特徴とする請求項 30 に記載の照明系。

【請求項 32】 所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子及び前記発光素子から出射された光ビームの断面積を減少させる少なくとも一つ以上のホログラム光素子を備えた少なくとも一つの照明ユニットと、

前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第 1 光路変換器と、前記第 1 光路変換器から入射する光を入力映像信号に基づき処理して画像を形成するディスプレイ素子と、前記ディスプレイ素子により形成された画像をスクリーン側に拡大投射する投射レンズユニットとを含むことを特徴とするプロジェクト。

【請求項 33】 前記少なくとも一つ以上の発光素子は、アレイ構造よりなることを特徴とする請求項 32 に記載のプロジェクト。

【請求項 34】 前記発光素子は LED、レーザダイオード、有機 EL 及び FED のうちいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 32 または 33 に記載のプロジェクト。

【請求項 35】 前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子は、

前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビームの進行方向を変える第 1 ホログラム光素子と、

前記第 1 ホログラム光素子により進行方向が変えられて入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第 2 ホログラム光素子とを備え、入射光が前記第 1 光路変換器により反射される時にビームの断面積が縮小可能であることを特徴とする請求項 34 に記載のプロジェクト。

【請求項 36】 前記第 1 ホログラム光素子は、入射光が前記第 2 ホログラム光素子に向かって所定角度斜め平行に入射するように設計されたことを特徴とする請求項 35 に記載のプロジェクト。

【請求項 37】 前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子は、

前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビームを集束する第 3 ホログラム光素子と、

前記第 3 ホログラム光素子を通して入射したビームをその断面積が減少された平行光に変える第 4 ホログラム光素子と、

前記第 4 ホログラム光素子により平行に入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第 5 ホログラム光素子とを備えることを特徴とする請求項 34 に記載のプロジェクト。

【請求項 38】 前記第 5 ホログラム光素子は、隣り合う第 3 ホログラム光素子とは異なる平面に配され、前記隣り合う第 3 ホログラム光素子からのビームの進路を妨げないことを特徴とする請求項 37 に記載のプロジェクト。

【請求項 39】 前記第 1 光路変換器は、反射ミラーであることを特徴とする請求項 35 または 37 に記載のプロジェクト。

【請求項 40】 前記第 1 光路変換器を通ったビームを選択的に透過または反射させることにより光路を変える第 2 光路変換器をさらに備えることを特徴とする請求項 35 または 37 に記載のプロジェクト。

【請求項 41】 相異なる波長のビームを照射する複数の照明ユニットが水平方向に一列に配されることを特徴とする請求項 40 に記載のプロジェクト。

【請求項 42】 前記第 2 光路変換器は、前記第 1 光路変換器を通ったビームを波長に応じて反射または透過させるダイクロイックフィルタであることを特徴とする請求項 41 に記載のプロジェクト。

【請求項 43】 前記第 2 光路変換器は、前記第 1 光路変換器を通ったビームを偏光方向及び波長に応じて反射または透過させるコレステリックバンドモ

ジュレーションフィルタであることを特徴とする請求項 4 1 に記載のプロジェクト。

【請求項 4 4】 前記コレステリックバンドモジュレーションフィルタは、
所定波長のビームに対して右円偏光を反射させて左円偏光を透過させる第 1 鏡面と、右円偏光を透過させて左円偏光を反射させる第 2 鏡面とを有することを特徴とする請求項 4 3 に記載のプロジェクト。

【請求項 4 5】 相異なる波長の光ビームを照射する複数の照明ユニットが所定角度だけ離隔されて配されることを特徴とする請求項 4 0 に記載のプロジェクト。

【請求項 4 6】 前記第 2 光路変換器は、
Xブリズムまたは X 型ダイクロイックフィルタであることを特徴とする請求項 4 5 に記載のプロジェクト。

【請求項 4 7】 前記照明ユニットは、複層構造に配されることを特徴とする請求項 3 2、3 3、4 1 または 4 5 に記載のプロジェクト。

【請求項 4 8】 前記発光素子または発光素子アレイから照射された光を平行光に変える平行光形成手段がさらに備えられることを特徴とする請求項 3 2、3 3、4 1 または 4 5 に記載のプロジェクト。

【請求項 4 9】 前記平行光形成手段は、コリメーティングレンズアレイまたはフレネルレンズアレイであることを特徴とする請求項 4 8 に記載のプロジェクト。

【請求項 5 0】 所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子及び前記発光素子から出射された光ビームの断面積を減少させる少なくとも一つ以上の回折光学素子を備えた少なくとも一つの照明ユニットと、

前記少なくとも一つ以上の回折光学素子を介して入射する入射光の進路を変える第 1 光路変換器とを含むことを特徴とする照明系。

【請求項 5 1】 前記少なくとも一つ以上の発光素子がアレイ構造よりなることを特徴とする請求項 5 0 に記載の照明系。

【請求項 5 2】 前記発光素子は LED、レーザダイオード、有機 EL 及び FED のうちいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 5 0 または 5 1 に記載の照明系。

【請求項 5 3】 前記少なくとも一つ以上の回折光学素子は、

前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビームの進行方向を変える第 1 回折光学素子と、

前記第 1 回折光学素子により進行方向が変えられて入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第 2 回折光学素子とを備え、入射光が前記第 1 光路変換器により反射される時にビームの断面積が縮小可能であることを特徴とする請求項 5 2 に記載の照明系。

【請求項 5 4】 前記少なくとも一つ以上の回折光学素子は、

前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビ

ムを集束する第 3 回折光学素子と、
前記第 3 回折光学素子を通して入射したビームをその断面積が減少された平行光に変える第 4 回折光学素子と、
前記第 4 回折光学素子により平行に入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第 5 回折光学素子とを備えることを特徴とする請求項 5 2 に記載の照明系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は照明系及びこれを採用したプロジェクトに係り、特に、カラーホイール無しにカラー画像が具現可能な照明系及びこれを採用したプロジェクトに関する。

【0002】

【従来の技術】 図 1 を参照すれば、従来のプロジェクトは、光源 100 と、この光源 100 から出射されたビームを集束する第 1 リレイレンズ 102 と、入射光を R、G、B の 3 色ビームに分離するカラーホイール 105 と、前記カラーホイール 105 を通ったビームを均一に分布させるフライアイレンズ 107 と、前記フライアイレンズ 107 を通ったビームを集束する第 2 リレイレンズ 110 と、前記カラーホイール 105 を介して順次に入射する R、G、B の 3 色光によりカラー画像を形成するディスプレイ素子 112 及び前記ディスプレイ素子 112 により形成された画像を拡大投射してスクリーン 118 に向わせる投射レンズ系 115 を含んでなる。

【0003】 前記光源 100 としては、キセノンランプ、金属ハロゲンランプ、UHP ランプなどが使われるが、この種のランプは余計な赤外線及び紫外線を大いに放出する。この理由から多くの熱が生じ、これを冷やすための冷却ファンが使われるが、この冷却ファンは騒音発生の原因となる。また、ランプ光源のスペクトル分布を調べてみれば、全波長に亘って広く分布されていて狭いカラーギャップを有するため、カラー選択の幅が減り、色純度が不良であるのみならず、寿命が短い。その結果、ランプの安定的な使用に限られるという問題点がある。

【0004】 一方、従来のプロジェクトにおいては、カラー画像を具現するために、前記カラーホイール 105 を駆動モータ（図示せず）により高速回転させて赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）を順次に前記ディスプレイ素子 112 に照明する方式を採用していた。前記カラーホイール 105 は、R、G、B の 3 色フィルタがホイール全体に亘って等分配置され、前記ディスプレイ素子 112 の応答速度に応じて前記カラーホイール 105 の回転時に 1 カラーずつ順次に使用するため、2/3 の光損失が生じる。また、望ましいカラー具現のために、前記カラーホイール 105 の各カラーの間に所定間隔のギャップが形成されており、このギャップでも光損失が生じる。

【0005】 のみならず、前記カラーホイール 105 は

高速回転するために騒音が生じ、機械的な運動により安定性に不利であるだけでなく、駆動モータの機械的な限界のために一定速度以上の速度が得られ難く、その結果、カラーブレーキアップ現象が招かれる。さらに、カラーホイールそのものが極めて高価であるため、製造コストが上がる原因となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、所定波長の光を照射する発光素子を利用して色純度及びカラーギャップが向上可能であり、且つ、カラーホイール無しにカラー画像が具現可能な照明系及びこれを採用したプロジェクタを提供するところにある。

【0007】さらに、少なくとも一つ以上のホログラム光素子または回折光学素子を備え、ビームの断面積を最小化させることにより光損失及び体積を減らした照明系及びこれを採用したプロジェクタを提供するところにも目的がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明に係る照明系は、所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子及び前記発光素子から出射された光ビームの断面積を減少させる少なくとも一つ以上のホログラム光素子を備えた照明ユニットと、前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第1光路変換器とを含むことを特徴とする。

【0009】前記少なくとも一つ以上の発光素子はアレイ構造よりなることが望ましい。

【0010】前記発光素子はLED、レーザダイオード、有機EL及びFEDのうちいずれか一つを含むことが望ましい。

【0011】前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子は、前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビームの進行方向を変える第1ホログラム光素子と、前記第1ホログラム光素子により進行方向が変えられて入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第2ホログラム光素子とを備え、入射光が前記第1光路変換器により反射される時にビームの断面積が縮小可能であることが望ましい。

【0012】前記第1ホログラム光素子は、入射光が前記第2ホログラム光素子に向かって所定角度斜め平行に入射するように設計されたことが望ましい。

【0013】前記第1光路変換器は、反射ミラーであることが望ましい。

【0014】前記第1光路変換器を通ったビームを選択的に透過または反射させることにより光進路を変える第2光路変換器をさらに備えることが望ましい。

【0015】相異なる波長のビームを照射する複数の照明ユニットが水平方向に一列に配されることが望まし

い。

【0016】前記第2光路変換器は、前記第1光路変換器を通ったビームを波長に応じて反射または透過させるダイクロイックフィルタであることが望ましい。

【0017】前記第2光路変換器は、前記第1光路変換器を通ったビームを偏光方向及び波長に応じて反射または透過させるコレステリックバンドモジュレーションフィルタであることが望ましい。

【0018】前記コレステリックバンドモジュレーションフィルタは、所定波長のビームに対して右円偏光を反射させて左円偏光を透過させる第1鏡面と、右円偏光を透過させて左円偏光を反射させる第2鏡面とを有することが望ましい。

【0019】相異なる波長の光ビームを照射する複数の照明ユニットが所定角度だけ離隔されて配されることが望ましい。

【0020】前記第2光路変換器は、XプリズムまたはX型ダイクロイックフィルタであることが望ましい。

【0021】前記照明ユニットは、複層構造に配されることが望ましい。

【0022】前記発光素子または発光素子アレイから照射された光を平行光に変える平行光形成手段がさらに備えられることが望ましい。

【0023】前記平行光形成手段は、コリメーティングレンズアレイまたはフレネルレンズアレイであることが望ましい。

【0024】前記目的を達成するために、本発明に係る照明系は、所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子または発光素子アレイと、前記発光素子または発光素子アレイから照射されたビームを集束する第3ホログラム光素子と、前記第3ホログラム光素子を通して入射したビームをその断面積が減少された平行光に変える第4ホログラム光素子と、前記第4ホログラム光素子により平行に入射したビームの回折角度が減少可能に設計された第5ホログラム光素子と、前記第5ホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第1光路変換器とを含むことを特徴とする。

【0025】前記第5ホログラム光素子は、隣り合う第3ホログラム光素子とは異なる平面に配され、前記隣り合う第3ホログラム光素子からのビームの進路を妨げないことが望ましい。

【0026】前記目的を達成するために、本発明に係る照明系は、所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子及び前記発光素子から出射された光ビームの断面積を減少させる少なくとも一つ以上の回折光学素子を備えた少なくとも一つの照明ユニットと、前記少なくとも一つ以上の回折光学素子を介して入射する入射光の進路を変える第1光路変換器とを含むことを特徴とする。

【0027】前記目的を達成するために、本発明に係る

照明系を採用したプロジェクタは、所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子及び前記発光素子から出射された光ビームの断面積が縮小可能な少なくとも一つ以上のホログラム光素子を備えた照明ユニットと、前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子を介して入射する入射光を入力映像信号に基づき処理して画像を形成するディスプレイ素子と、前記ディスプレイ素子により形成された画像をスクリーン側に拡大投射する投射レンズユニットとを含むことを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】図2及び図5を参照すれば、本発明の一実施形態による照明系は、所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子10a、10b、10cと、前記少なくとも一つ以上の発光素子10a、10b、10cから照射されたビームの断面積が縮小可能に設計された少なくとも一つ以上のホログラム光素子とを備えた照明ユニット111、及び前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子を通して入射する光の進路を変換する第1光路変換器20を含む。

【0029】前記発光素子10a、10b、10cとしては、発光ダイオード(LED)、レーザダイオード(LD)、有機ELまたはFEDなどが使用可能である。また、前記の如き発光素子が2次的に配列されたアレイであっても良い。前記発光素子または発光素子アレイ10a、10b、10cは相異なる波長のビームを照射するように構成することができる。例えば、R波長のビームを照射する第1発光素子10a、G波長のビームを照射する第2発光素子10b及びB波長のビームを照射する第3発光素子10cを含むことができる。

【0030】前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子は、前記第1、第2及び第3発光素子または発光素子アレイ10a、10b、10cから出射された各々のビームを斜め平行に進める第1ホログラム光素子15と、前記第1ホログラム光素子15を通して入射したビームの回折角度を小さくして回折させる第2ホログラム光素子18とを含むことができる。一般的に、ホログラム光素子は、大きい回折角をもったホログラム光素子が相対的に小さい回折角をもったホログラム光素子の方より製作し難いため、回折効率が落ちる。このような点を考慮し、前記第1ホログラム光素子15によりビームの方向を斜めにして前記第2ホログラム光素子18に入射させることにより、前記第2ホログラム光素子18による回折ビーム回折角を減らす。

【0031】前記第2ホログラム光素子15により回折されたビームは前記第1光路変換器、例えば反射ミラー20により反射されて光の進路が変わる。ここで、前記第2ホログラム光素子18により回折されたビームの回折角度が大きいほど前記反射ミラー20により反射されるビームの断面積が小さくなる。これに対し、前述の通り、回折角が大きいほどホログラム光素子が製作し難

く、且つ、回折効率が落ちる逆効果もあるため、これを補完するために、前記第1ホログラム光素子15を利用して前記第2ホログラム光素子18に入射するビームを適当に斜めにする。ここでは、2つの第1及び第2ホログラム光素子1518を備えたが、これに限定されることなく、2つ以上のホログラム光素子を適切に配することにより断面積縮小の効果を高めても良い。

【0032】一方、前記発光素子または発光素子アレイ10a、10b、10cから照射される光ビームを平行光に変えるコリメーティングレンズアレイまたはフレネルレンズアレイなどの平行光形成手段13がさらに備えられても良い。また、前記第1光路変換器20により光路が変えられたビームを2次的に光路変換して所望の経路に進める第2光路変換器30がさらに備えられても良い。

【0033】前記の如き構成された照明ユニット1、11は、例えば、R、G、B波長別に各々少なくとも一つ以上ずつ備えられる。すなわち、十分な光量を確保するために、R、G、B波長のビームを照射する各々の照明ユニット1、11を複数備えても良い。図2に示されたように、複数の照明ユニット1、11を水平方向に平行に配するか、図3に示されたように、複数の照明ユニット1、1'、11、11'を上下方向に複層構造に配する。前記複層構造の照明ユニット1、1'、10、10'は対向配置可能である。かかる水平構造または複層構造は各波長に対応する照明ユニット別に同一に構成可能である。一方、図3において、図2と同じ参照番号を使用する構成要素は前述のものと同一の機能を行うので、ここでは詳細な説明を省略する。未説明符号30'は第2光路変換器であり、前記複層構造の場合、上層の照明ユニット1、11及び下層の照明ユニット1'、11'から出射された光に共用可能に配される。

【0034】本発明の他の実施形態を示す図4を参照すれば、照明ユニット21、31は、前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子が前記発光素子または発光素子アレイ10a、10b、10cから照射された光を集束する第3ホログラム光素子23と、前記第3ホログラム光素子23から出射された光を平行光に変える第4ホログラム光素子25と、前記第4ホログラム光素子25から出射された光をその断面積が縮小可能に回折する第5ホログラム光素子28とを含んでなる。ここで、前記実施形態と比較して、前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子の構成のみ異なるだけであり、他の構成には実質的な違いがなく、図2でのものと同一の機能を行う構成要素には同じ参照番号を使用する。

【0035】前記第3ホログラム光素子23により集束された光が前記第4ホログラム光素子25を介して平行光として出射される時のビーム断面積が前記発光素子または発光素子アレイ10a、10b、10cから出射される時のビーム断面積に比べて縮小されていることが分

10

20

30

40

50

かる。このように、1次的に縮小されたビームが前記第5ホログラム光素子28により回折された後、第1光路変換器20'から反射される時にビームの断面積が一層縮小されて進む。

【0036】前記発光素子または発光素子アレイ、第3ないし第5ホログラム光素子23, 25, 28を備える照明ユニット21, 31が水平方向に複数さらに配されても良い。例えば、図4に示されたように、第5及び第6照明ユニット21, 31が水平方向に平行に配される時、前記第5ホログラム光素子28は隣り合う第5ホログラム光素子とは異なる平面に配され、前記隣り合う第3ホログラム光素子からのビームの進路を妨げない。換言すれば、前記第5照明ユニット21に含まれた第5ホログラム光素子28は、前記第4照明ユニット31から出射される光ビームの進路を妨げないように前記第4照明ユニット31に含まれた第5ホログラム光素子28とは異なる平面に配される。これにより、前記第1光路変換器20'は、前記各照明ユニット21, 31に対応して独立的に配される。

【0037】前記複数の照明ユニット21, 31が水平方向に配されるほかに、前述の通り、上下方向に複層構造に配されても良い。また、複層構造に配置時に、対向配置されても良い。

【0038】ここで、前記発光素子または発光素子アレイ10a, 10b, 10cと前記第3ホログラム光素子23との間には前記発光素子または発光素子アレイ10a, 10b, 10cから出射された光を平行光に変えるコリメーティングレンズアレイまたはフレネルレンズアレイなどの平行光形成手段13をさらに備えても良い。また、前記照明ユニット21, 31から出射される光の進路を変える第1及び第2光路変換器20', 30'をさらに備えても良い。

【0039】前記第1光路変換器20, 20'は、前記第3ないし第5ホログラム光素子23, 25, 28によりビームの断面積が縮小されて入射する光の進路を変える、例えば反射ミラーなどが使用可能である。

【0040】また、前記第2光路変換器30, 30'は、入射光を選択的に透過または反射させることにより相異なる光路に入射した光を同じ光路に向わせる。前記第2光路変換器30, 30'は、図5に示されたように、前記発光素子または発光素子アレイ10a, 10b, 10cからの光を各々波長に応じて反射または透過させる第1, 第2及び第3ダイクロイックフィルタ30a, 30b, 30cを含むことができる。例えば、前記第1発光素子または発光素子アレイ10aからR波長のビームが、第2発光素子または発光素子アレイ10bからG波長のビームが、そして第3発光素子または発光素子アレイ10cからB波長のビームが照射可能である。

【0041】そして、前記第1ダイクロイックフィルタ30aは、R波長のビームのみ反射させて残りの波長の

G, Bビームは透過させ、前記第2ダイクロイックフィルタ30bは、G波長のビームのみ反射させて残りの波長のR, Bビームは透過させる。また、前記第3ダイクロイックフィルタ30cは、B波長のビームは反射させ、残りの波長のR, Gビームは透過させる。従って、前記照明ユニット1, 11, 21, 31及び第1光路変換器20, 20'を通ったRビームが前記第1ダイクロイックフィルタ30aに入射すれば、図中のA方向に反射されて行く。また、照明ユニット1, 11, 21, 31及び第1光路変換器20, 20'を通ったGビームが前記第2ダイクロイックフィルタ30bに入射すれば、前記第2ダイクロイックフィルタ30bにより反射されて前記第1ダイクロイックフィルタ30aを通過しつつ図中のA方向に直進する。また、前記照明ユニット1, 11, 21, 31及び第1光路変換器20, 20'を通ったBビームが前記第3ダイクロイックフィルタ30cに入射すれば、前記第3ダイクロイックミラー30cにより反射され、前記第2及び第1ダイクロイックフィルタ30b, 30aを通過して図中のA方向に直進する。このようにして相異なる経路のR, G, Bの3色ビームが同じ経路に進む。

【0042】これとは異なって、前記第2光路変換器として、図6に示されたように、入射光の偏光方向に応じて選択的に反射または透過させるコレステリックバンドモジュレーションフィルタ35が使用しても良い。前記コレステリックバンドモジュレーションフィルタ35は、所定波長の光に対して、例えば右円偏光は反射させて左円偏光は透過させることにより光路を変えることができ、逆に、右円偏光は透過させて左円偏光は反射させることができる。前記コレステリックバンドモジュレーションフィルタ35は、R波長のビーム、G波長のビーム、B波長のビームに対して各々円偏光の偏光方向に応じて選択的に透過または反射させる第1, 第2及び第3コレステリックバンドモジュレーションフィルタ35a, 35b, 35cを含むことができる。

【0043】一方、前記第1, 第2及び第3コレステリックバンドモジュレーションフィルタ35a, 35b, 35cには各々、右円偏光及び左円偏光をどちらも使用可能にして光効率を向上させるために、各々のフィルタに対応する波長に対して右円偏光を反射させて左円偏光を透過させる第1鏡面37と、右円偏光を透過させて左円偏光を反射させる第2鏡面38とが適宜配される。ここで、右円偏光に対しては+、左円偏光に対しては-を附する。例えば、R+は右円偏光のRビームを、そしてR-は左円偏光のRビームを表わす。

【0044】前記照明ユニット1, 11, 21, 31及び第1光路変換器20, 20'を通ったR, G, Bビームが各々前記第1, 第2及び第3コレステリックバンドモジュレーションフィルタ35a, 35b, 35cへ向かう、前記第1, 第2及び第3コレステリックバンドモ

10

20

30

40

50

ジュレーションフィルタ 35a, 35b, 35c は、光の入射方向から第 1 鏡面 37 及び第 2 鏡面 38 が対角線方向に備えられる。ここで、R ビームの進路について説明する。前記第 1 光路変換器 20, 20' により反射された R ビームのうち右円偏光のビーム R+ が最初に前記第 1 鏡面 37 に出合えば、この第 1 鏡面 37 により反射された後に進路上で第 2 鏡面 38 に出合った時、そのまま透過されて図中の A' 方向に進む。一方、R+ ビームが最初に前記第 2 鏡面 38 に出合えば、この第 2 鏡面 38 を通って透過された後に前記第 1 鏡面 37 により反射され、図中の A' 方向に進む。また、前記第 1 光路変換器 20, 20' により反射された R ビームのうち左円偏光のビーム R- が最初に前記第 1 鏡面 37 に出合えば、この第 1 鏡面 37 を通って透過され、進路上で第 2 鏡面 38 に出合った時に反射されて A' 方向に進む一方、最初に前記第 2 鏡面 38 に出合えば、この第 2 鏡面 38 により反射されて A' 方向に向かう。

【0045】前記のような作用は、G ビームの右円偏光 G+ 及び左円偏光 G-、B ビームの右円偏光 B+ 及び左円偏光 B- に対して同様に適用され、結局、いずれも同じ方向 A' に進ませる。前記第 1、第 2 及び第 3 コレステリックバンドモジュレーションフィルタ 35a, 35b, 35c は、各々に対応する波長のビームに対してのみ選択的に透過または反射され、他の波長のビームに対しては偏光方向に関係なくいずれも透過させる。このようにして、右円偏光及び左円偏光がどちらも有効に使用可能であるので、光効率面で極めて有利である。

【0046】これとは異なって、前記第 2 光路変換器は、図 7 に示されたように、X ブリズム 60 または X 型ダイクロイックフィルタフィルムを含むことができる。この時、前記第 1、第 2 及び第 3 発光素子または発光素子アレイ 10a, 10b, 10c は、前記 X ブリズム 60 または X 型ダイクロイックフィルタフィルムを中心として所定角度だけ離隔されて配される。前記 X ブリズム 60 は、R, G, B 各々に対応する照明ユニット 1, 11 に対して対向配置された第 1、第 2 及び第 3 入射面 61, 62, 63 と、一つの出射面 64 とを有する。そして、X 字状に交差されて入射光をその波長に応じて選択的に透過または反射させることにより光路を変える第 3 及び第 4 鏡面 60a, 60b を含む。例えば、前記第 3 鏡面 60a は、R ビームを反射させて他の波長の G, B ビームは透過させる一方、前記第 4 鏡面 60b は、B ビームを反射させて他の波長の R, G ビームは透過させる。

【0047】前記第 1 ないし第 3 発光素子または発光素子アレイ 10a, 10b, 10c から各々出射されて前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子 15, 18 または 23, 25, 28 及び第 1 光路変換器 20, 20' を通った R, G, B の 3 色ビームは各々、前記 X ブリズム 60 の対応する第 1 ないし第 3 入射面 61, 62, 63

に入射する。このように、相異なる経路に各々入射した R, G, B の 3 色ビームは前記第 3 及び第 4 鏡面 60a, 60b を介して透過または反射され、前記出射面 64 を介して同じ方向に進む。

【0048】前述した実施形態により前記照明ユニット 1, 11, 21, 31 が各種に配置でき、その配置に見合うように第 2 光路変換器 30, 35, 60 を選択して構成できる。また、前記実施形態において、少なくとも一つ以上のホログラム光素子は同じ機能をする少なくとも一つ以上の回折光学素子に取り替えても良い。

【0049】一方、本発明は前記の如き照明系を採用したプロジェクタを提供する。

【0050】本発明に係る照明系を採用したプロジェクタは、図 8 に示されたように、光を照射する照明系 65 と、この照明系 65 から出射された R, G, B の 3 色ビームを用いて画像を形成するディスプレイ素子 70 及び前記ディスプレイ素子 70 により形成された画像をスクリーン 80 側に向わせる投射レンズユニット 75 を含むプロジェクタにおいて、前記照明系は、所定波長の光ビームを照射する少なくとも一つ以上の発光素子、及び前記発光素子から出射された光ビームの断面積が縮小可能に少なくとも一つ以上のホログラム光素子を備えた照明ユニットと、前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子を介して入射する入射光の進路を変える第 1 光路変換器を含む。

【0051】前記照明系 65 は、図 2 ないし図 7 を参照して説明した照明系より構成され、図 8 においては図面符号 65 として示される。前記発光素子または発光素子アレイ 10a, 10b, 10c としては、発光ダイオード (LED)、レーザダイオード (LD)、有機エレクトロルミネセンス (EL) または電界効果素子 (FED) などが使用可能である。前記発光素子または発光素子アレイは各々、R, G, B の 3 色ビームを出射する第 1 ないし第 3 発光素子または発光素子アレイ 10a, 10b, 10c を含み、十分な光量が確保可能に同じ構成を有する照明ユニット 1, 11 が水平方向または上下方向にさらに備えられても良い。

【0052】そして、前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子 15, 18 または 23, 25, 28 は、同じ機能を行う回折光学素子に取り替えて、これによっても本発明の目的を達成できる。

【0053】一方、前記第 1 ないし第 3 発光素子または発光素子アレイ 10a, 10b, 10c が一列に配された場合、前記少なくとも一つ以上のホログラム光素子 15, 18 または 23, 25, 28 及び第 1 光路変換器 20, 20' を通った R, G, B の 3 色ビームはいずれも平行に、且つ、同じ方向に出射される。これを入射光の波長に応じて選択的に透過または反射させて R, G, B の 3 色ビームの進路を変えるために、前記第 2 光路変換器は第 1 ないし第 3 ダイクロイックフィルタ 30a, 3

0 b, 30 c により構成できる。

【0054】前記第1ないし第3ダイクロイックフィルタ30 a, 30 b, 30 cを介して同じ方向に進むR, G, Bの3色ビームを均一に分布させるフライアイレンズ67と、前記ディスプレイ素子70側に光を集束するリレイレンズ68とがさらに備えられても良い。従って、R, G, Bの3色ビームを利用して前記ディスプレイ素子70によりカラー画像を形成する。前記ディスプレイ素子70は画像信号に基づきマイクロミラーのオン・オフの切り換え動作によりカラー画像を具現する可動ミラー装置であっても良く、入射光を偏光変調させてカラー画像を具現する液晶表示素子であっても良い。

【0055】ここでは、前記第2光路変換器として第1ないし第3ダイクロイックフィルタ30 a, 30 b, 30 cを使用した例を説明したが、これに限定されことなく、前述の通り、入射光の円偏光の方向に応じて透過または反射させるコレステリックバンドモジュレーションフィルタ35を使用しても良い。

【0056】また、光の波長に応じて入射光を反射または透過させることにより相異なる方向から入射するR, G, Bの3色ビームを同じ方向に進ませるために光路を変えるXブリズム60またはX型ダイクロイックフィルタが使用可能である。この時には、R, G, Bの3色ビームを照射する第1ないし第3発光素子または発光素子アレイ10 a, 10 b, 10 cが、図7に示されたように、前記Xブリズム60またはX型ダイクロイックフィルタを中心として所定角度だけ離隔されて配される。このように構成された照明系が前記第1ないし第3発光素子または発光素子アレイ10 a, 10 b, 10 c及びダイクロイックフィルタ30 a, 30 b, 30 cを含む照明系に代えて構成可能である。

【0057】前記照明系65から出射されるR, G, Bの3色ビームは前記フライアイレンズ67及びリレイレンズ68を通して前記ディスプレイ素子70に入射し、カラー画像が形成される。そして、このカラー画像は前記投射レンズユニット75により拡大されてスクリーン80に結ばれる。

【0058】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る照明系は、所望の波長帯の狭いスペクトルを有する光を照射す*40

*る発光素子または発光素子アレイを利用することにより色純度が向上され、より広い分布を有するカラー gammat が確保できる。さらに、ホログラム光素子または回折光学素子により出射される光ビームの断面積を最小化させることにより、照明系をコンパクト化でき、且つ、光損失を低減できる。なおかつ、従来のランプ光源に比べて熱の発生が小さく、且つ、寿命が延びる利点もある。

【0059】のみならず、本発明に係る照明系を採用したプロジェクタにおいては、発光素子をもった照明系によるタイムシーケンシャル駆動が可能なのでカラーホイールが不要であり、カラーホイールの回転速度より速いオン・オフ切り換え作動が可能なので高いフレームレートを具現できるほか、電力の消耗も低減できる。従って、本発明に係る照明系を採用したプロジェクタは、高鮮明度及び高画質の画面を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のプロジェクタの概略的な構成図である。

【図2】 本発明の一実施形態による照明系の概略的な構成図である。

【図3】 本発明の一実施形態による照明系の概略的な構成図である。

【図4】 本発明の他の実施形態による照明系の概略的な構成図である。

【図5】 本発明に係る照明系において、光路変換器の各種の実施形態を示す図面である。

【図6】 本発明に係る照明系において、光路変換器の各種の実施形態を示す図面である。

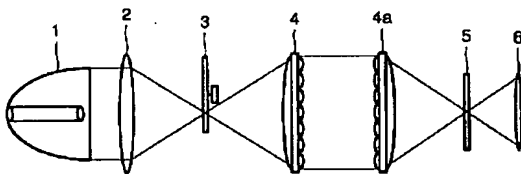
【図7】 本発明に係る照明系において、光路変換器の各種の実施形態を示す図面である。

【図8】 本発明に係る照明系を採用したプロジェクタの概略的な構成図である。

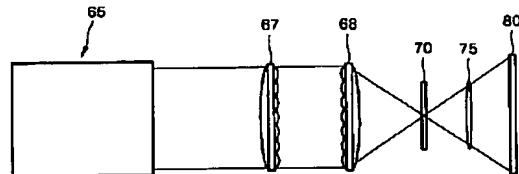
【符号の説明】

- | | |
|-------|------------|
| 1, 11 | 照明ユニット |
| 10 a | 発光素子 |
| 13 | 平行光形成手段 |
| 15 | 第1ホログラム光素子 |
| 18 | 第2ホログラム光素子 |
| 20 | 第1光路変換器 |
| 30 | 第2光路変換器 |

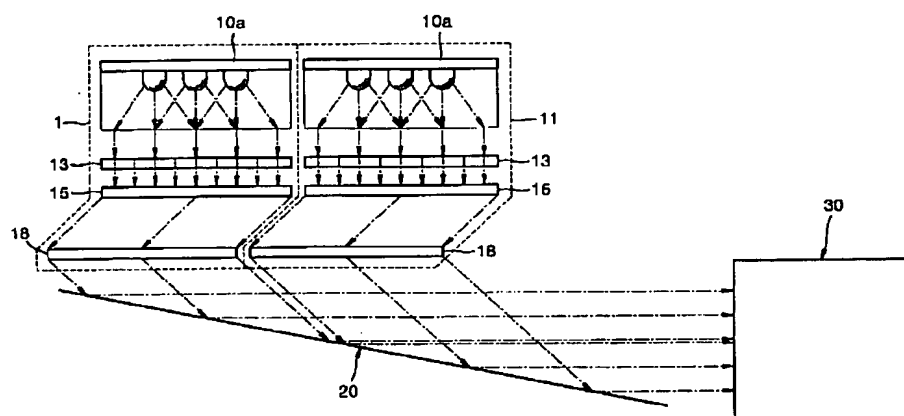
【図1】



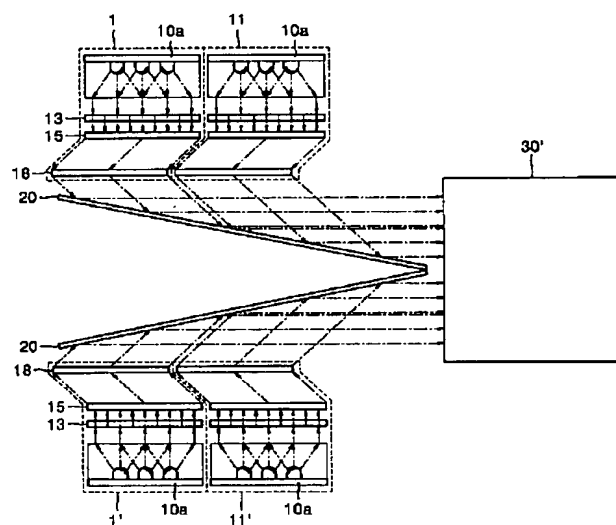
【図8】



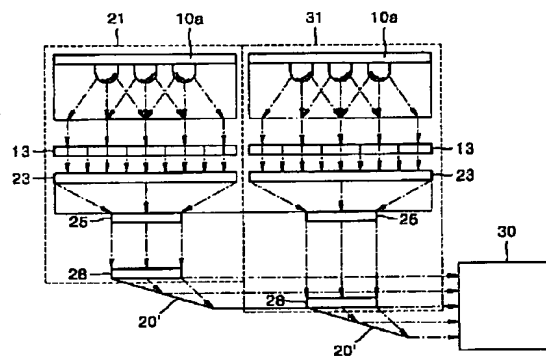
【図2】



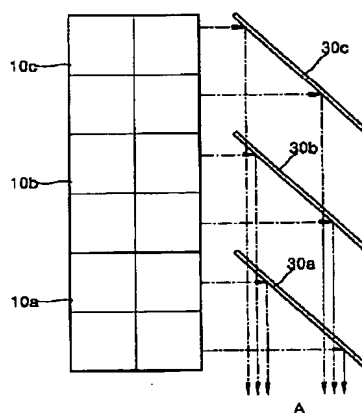
【図3】



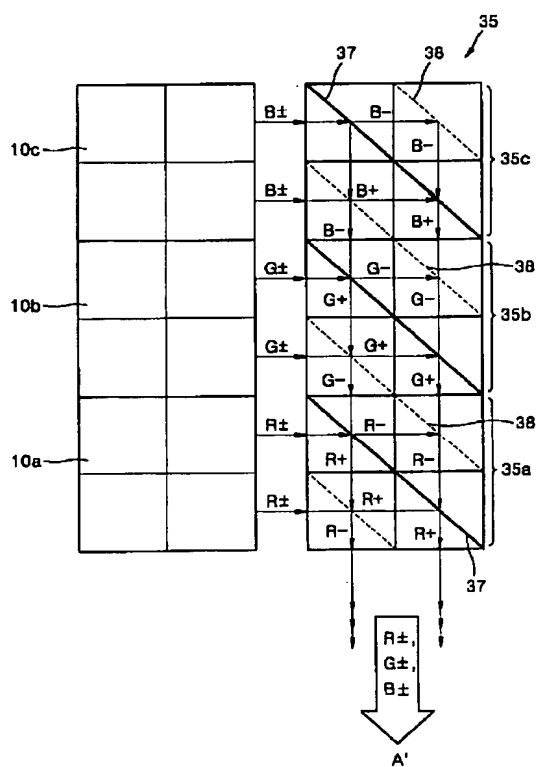
【図4】



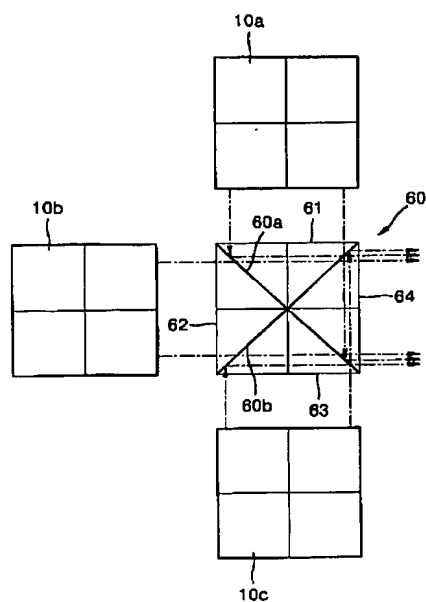
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01L 33/00

識別記号

F I

H01L 33/00

ターム (参考)

L

M

F ターム (参考) 2H049 CA05 CA08 CA09 CA18 CA22
 2H052 BA01 BA02 BA03 BA08 BA14
 2H099 AA11 BA09 BA17 CA17 DA09
 2K103 AA16 BA01 BC03 BC09 BC24
 BC26 BC32 BC45 CA46
 5F041 AA14 AA47 DA82 DB08 EE25
 FF11 FF16